

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Juni 2005 (16.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/055288 A3

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01L 23/10 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)
H01L 21/50 (2006.01) H01S 5/042 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/002648

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2004 (02.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

103 57 027.6 3. Dezember 2003 (03.12.2003) DE
103 61 521.0 23. Dezember 2003 (23.12.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): PAC TECH- PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH [DE/DE]; Am Schlangenhorst 15-17, 14641
Nauen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ZAKEL, Elke
[DE/DE]; Reinickestrasse 8, 14612 Falkensee (DE).
AZDASHT, Ghassem [IR/DE]; Reichsstrasse 70, 14052
Berlin (DE).

(74) Anwalt: TAPPE, Hartmut; Böck Tappe Kirschner,
Kantstrasse 40, 97074 Würzburg (DE).

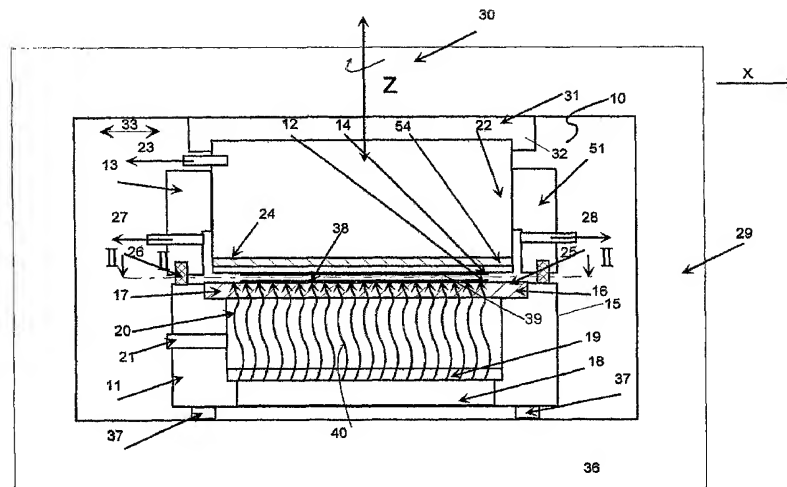
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR THE ALTERNATING CONTACTING OF TWO WAFERS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR WECHSELSEITIGEN KONTAKTIERUNG VON ZWEI WA-
FERN



(57) Abstract: A method and device for the alternating contacting of two wafer-type component composite arrangements (12,14) from a plurality of connected similar components, particularly a semiconductor wafer with a functional component wafer, for the production of electronic modules on a wafer plane, wherein the two component composite arrangements provided with contact metallizations respectively on the opposite-lying contact surfaces (38,39) thereof are pressed against each other in order to form contact pairs with the contact metallizations thereof and the contacting of the contact metallizations occurs by backward impingement of one compound composite arrangement (12) with laser radiation, wherein the wavelength of the laser radiation is selected according to the absorption degree of the backwardly impinged upon component-composite arrangement such that transmission of the laser radiation by the backwardly impinged upon component-composite arrangement is substantially prohibited or absorption of the laser radiation occurs essentially in the contact metallizations of one or both component-composite arrangements. .

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/055288 A3



GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen**Recherchenberichts:**

2. Februar 2006

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Vorrichtung zur wechselseitigen Kontaktierung von zwei waferartigen Bauelement-Verbundanordnungen (12, 14) aus einer Vielzahl zusammenhängend ausgebildeter gleichartiger Bauelemente, insbesondere eines Halbleiter-Wafers mit einem Funktionsbauelement-Wafer, zur Herstellung von elektronischen Baugruppen auf Wafer-Ebene, bei dem bzw. der die beiden jeweils auf ihren einander gegenüberliegenden Kontaktflächen (38, 39) mit Kontaktmetallisierungen versehenen Bauelement-Verbundanordnungen zur Ausbildung von Kontaktpaarungen mit ihren Kontaktmetallisierungen in eine Überdeckungs-lage gebracht werden, in der die miteinander zu verbindenden Kontaktmetallisierungen gegeneinander gedrückt werden und die Kontaktierung der Kontaktmetallisierungen durch rückwärtige Beaufschlagung der einen Bauelement-Verbundanordnung (12) mit Laserstrahlung (20) erfolgt, wobei die Wellenlänge der Laserstrahlung in Abhängigkeit vom Absorptionsgrad der rückwärtig beaufschlagten Bauelement-Verbundanordnung so gewählt wird, dass eine Transmission der Laserstrahlung durch die rückwärtig beaufschlagte Bauelement-Verbundanordnung im Wesentlichen unterbleibt oder eine Absorption der Laserstrahlung im Wesentlichen in den Kontaktmetallisierungen der einen oder beider Bauelement-Verbundanordnungen erfolgt.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Internati Application No
 PCT/DE2004/002648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/10 H01L21/50 H01L21/60 H01S5/042

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L H01S B23K B81B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TAO Y ET AL: "INVESTIGATION OF LASER-ASSISTED BONDING FOR MEMS PACKAGING" INTERNATIONAL JOURNAL OF NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION, FREUND PUBLISHING HOUSE, TEL-AVIV, IL, vol. 3, no. 3/4, 11 August 2002 (2002-08-11), pages 427-431, XP009023464 ISSN: 1565-1339	1,2
Y	the whole document	4-8
X	EP 1 346 949 A (ROBERT BOSCH GMBH) 24 September 2003 (2003-09-24)	1,2
Y	paragraphs [0002], [0010], [0018] - [0023], [0028], [0032]	4-8
	----- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 September 2005

Date of mailing of the international search report

29.11.2005

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Cousins, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat Application No
PCT/DE2004/002648

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	MESCHEDER U M ET AL: "Local laser bonding for low temperature budget" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 97-98, 1 April 2002 (2002-04-01), pages 422-427, XP004361631 ISSN: 0924-4247	1,2
Y	the whole document	4-8
Y	----- DE 42 34 342 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.,) 14 April 1994 (1994-04-14) the whole document	4-8
A	----- DE 197 51 487 A1 (PAC TECH - PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH, 14641 NAUEN, DE) 2 June 1999 (1999-06-02) the whole document -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2004/002648

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-8

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-8

Method for the mutual contacting of two wafer-like component composite arrangements consisting of a number of connected similar components, the wafers being applied in a cover layer and the contact metallisations thereof being contacted by means of laser radiation. The method does not have to be carried out using the device specified in claim 9. Nor does it concern a sensor unit comprising a substrate with through-connections.

2. Claims 9-16

Device that is suitable for the mutual contacting of two wafer-like component composite arrangements, comprising a receiving area for receiving the first component composite arrangement, a transparent plate and a diode laser composite arrangement.

3. Claims 17-23

Component composite consisting of two mutually contacted wafer-like component composite arrangements, with a first transparent component composite arrangement consisting of a number of connected transparent cover units and with a second component composite arrangement consisting of a number of connected sensor units, each comprising at least one sensor which is contacted on a substrate unit of a sensor unit, which is provided with through-contacts for backwards contact access to the sensor unit (64). The component composite can be produced using the method as per claims 1-8.

(This wording, however, lends the subject matter of claim 17, insofar as it concerns specific product features, merely the feature whereby the two wafers are contacted by means of a metallisation (see the PCT Guidelines, PCT/GL/ISPE/1, 5.26, 5.27).)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002648

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1346949	A	24-09-2003	US	2003170966	A1	11-09-2003
DE 4234342	A1	14-04-1994	DE	4316829	A1	24-11-1994
DE 19751487	A1	02-06-1999	WO	9926753	A1	03-06-1999
			EP	1032482	A1	06-09-2000
			JP	2001523585	T	27-11-2001
			US	6394158	B1	28-05-2002

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

H01L23/10

H01L21/50

H01L21/60

H01S5/042

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H01L H01S B23K B81B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	TAO Y ET AL: "INVESTIGATION OF LASER-ASSISTED BONDING FOR MEMS PACKAGING" INTERNATIONAL JOURNAL OF NONLINEAR SCIENCE AND NUMERICAL SIMULATION, FREUND PUBLISHING HOUSE, TEL-AVIV, IL, Bd. 3, Nr. 3/4, 11. August 2002 (2002-08-11), Seiten 427-431, XP009023464 ISSN: 1565-1339	1,2
Y	das ganze Dokument	4-8
X	EP 1 346 949 A (ROBERT BOSCH GMBH) 24. September 2003 (2003-09-24)	1,2
Y	Absätze [0002], [0010], [0018] - [0023], [0028], [0032]	4-8
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

29. 11. 2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cousins, D

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	MESCHEDER U M ET AL: "Local laser bonding for low temperature budget" SENSORS AND ACTUATORS A, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, Bd. 97-98, 1. April 2002 (2002-04-01), Seiten 422-427, XP004361631 ISSN: 0924-4247	1,2
Y	das ganze Dokument	4-8
Y	----- DE 42 34 342 A1 (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FOERDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.,) 14. April 1994 (1994-04-14) das ganze Dokument	4-8
A	----- DE 197 51 487 A1 (PAC TECH - PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH, 14641 NAUEN, DE) 2. Juni 1999 (1999-06-02) das ganze Dokument	1-8

Feld II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich

2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich

3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

Feld III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.

4. ☒ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:
1-8

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-8

Verfahren zur wechselseitigen Kontaktieren von zwei waferartigen Bauelement-Verbundanordnungen aus einer Vielzahl zusammenhängend ausgebildeter gleichartiger Bauelemente, wobei die Wafer in eine Überdeckungs Lage gebracht werden, und eine Kontaktierung ihre Kontaktmetallisierungen mittels Laserstrahlung erfolgt. Das Verfahren muss nicht mittels der im Anspruch 9 dargestellten Vorrichtung durchgeführt werden. Es handelt es sich weiterhin nicht um eine Sensoreinheit mit einem Substrat mit Durchkontaktierungen.

2. Ansprüche: 9-16

Vorrichtung, die geeignet ist, eine wechselseitige Kontaktierung von zwei waferartigen Bauelement-Verbundanordnungen herzustellen, mit einem Aufnahmerahmen zur Aufnahme der ersten Bauelement-Verbundanordnung, mit einer transparenten Platte, mit einer Diodenlaser-Verbundanordnung,

3. Ansprüche: 17-23

Bauteilverbund aus zwei miteinander kontaktierten waferartigen Bauelement-Verbundanordnungen mit einer ersten transparenten Bauelement-Verbundanordnung aus einer Vielzahl zusammenhängend ausgebildeter transparenter Deckeleinheiten und einer zweiten Bauelement-Verbundanordnung aus einer Vielzahl zusammenhängend ausgebildeter Sensoreinheiten mit jeweils mindestens einem Sensor, der jeweils auf einer Substrateinheit einer Sensoreinheit kontaktiert ist, die mit Durchkontaktierungen für einen rückwärtigen Kontaktzugriff auf die Sensoreinheit (64) versehen ist. Der Bauteilverbund ist nach dem Verfahren gemäss den Ansprüchen 1-8 herstellbar.

(Diese Formulierung verleiht dem Gegenstand des Anspruchs 17, soweit es sich um konkreten Produktmerkmale handelt, jedoch lediglich das Merkmal, dass die zwei Wafer mittels einer Metallisierung miteinander kontaktiert sind (siehe Richtlinien PCT/GL/ISPE/1, 5.26, 5.27).)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE2004/002648

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1346949 A	24-09-2003	US 2003170966 A1	11-09-2003
DE 4234342 A1	14-04-1994	DE 4316829 A1	24-11-1994
DE 19751487 A1	02-06-1999	WO 9926753 A1	03-06-1999
		EP 1032482 A1	06-09-2000
		JP 2001523585 T	27-11-2001
		US 6394158 B1	28-05-2002